IUPAC नामकरण तथा संरचना समावयवता

1. खण्ड (A) : कार्बनिक रासायन के मूलभूत सिद्धान्त

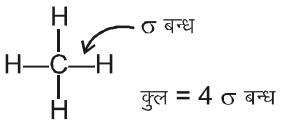
Th1.

1.1. कार्बनिक यौगिको में बन्धन :

कार्बनिक यौगिकों में दो प्रकार के सहसंयोजक बन्ध उपस्थित होते है।

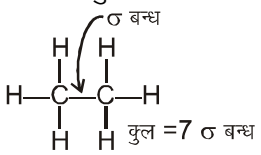
(a) सिग्मा बन्ध (σ) : 2 परमाणुओं के मध्य e^- के 1 युग्म की पारस्परिक सहभागिता से निर्मित बन्ध सहसंयोजक बन्ध कहलाता है। इसे (–) द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

उदा. CH_4 अणु में



कुल = 4 σ बन्ध

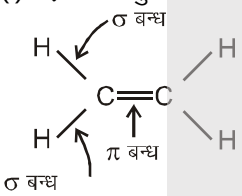
C_2H_6 अणु में



कुल =7 σ बन्ध

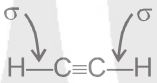
(b) बहुबन्ध (π) : σ बन्ध के अलावा अन्य बन्ध π बन्ध कहलाता है।

उदा. (i) एथीन अणु में



कुल σ = 5
π = 1

(ii) एथाईन अणु में **π** बन्ध



कुल σ = 3
π = 2

प्रश्न. निम्न यौगिक में σ व π बन्ध की गणना करिये।

(a) $HC \equiv CCH=CHCH_3$

(b) $CH_2 = C = CHCH_3$

हल.

(a) $\sigma_{C-C} : 4 ; \sigma_{C-H} : 6 ; \pi_{C=C} : 1 ; \pi_{C\equiv C} : 2$

(b) $\sigma_{C-C} : 3 ; \sigma_{C-H} : 6 ; \pi_{C=C} : 2$

1.2. कुछ महत्वपूर्ण परिभाषाऐं : (Some important definitions)

D1:

(i) श्रृंखलन (Catenation) : कार्बन परमाणुओं में परस्पर आबन्धित होते चले जाने का एक विशेष गुण है, जिसके फलस्वरूप अनेक कार्बन परमाणु श्रृंखलाबद्ध होते चले जाते हैं। इस गुण को श्रृंखलन (catenation) कहते हैं।

D2:

(ii) सजातीय श्रेणी (Homologous series) : यौगिकों का वह समूह जिनके क्रियात्मक समूह, संरचना व रासायनिक गुण समान हों, लेकिन दो क्रमागत यौगिकों के मध्य – CH_2 का अन्तर हो, उन्हें सजातीय श्रेणी कहते हैं। तथा श्रेणी के प्रत्येक सदस्य को सजात (Homologue) कहते हैं।

Th2:

1.3. कार्बनिक यौगिक का संरचनात्मक निरूपण :

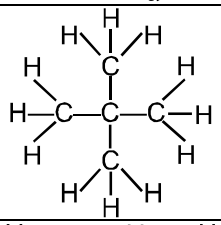
कार्बनिक यौगिकों की संरचना निरूपण के तीन प्रकार है:-

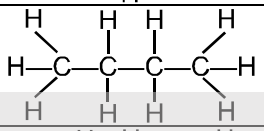
(i) पूर्ण संरचनात्मक सूत्र : बंध बनाने वाले इलेक्ट्रॉनों पर ऐसे संरचनात्मक सूत्र केंद्रित होते है। एकल बंध को एक लघु रेखा (–), द्विबंध को द्विलघु रेखा (=) तथा त्रिबंध को त्रिलघु रेखा (≡) द्वारा दर्शाया जाता है। विषम परमाणुओं (जैसे–ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, सल्फर हैलोजन आदि) पर उपस्थित एकाकी इलेक्ट्रॉन–युग्म को दो बिन्दुओं (..) द्वारा दर्शाया जाता है, परन्तु कभी–कभी ऐसा नहीं भी होता है।

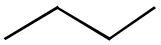
(ii) संघनित संरचनात्मक सूत्र : संरचना–सूत्रों के कुछ या सारे सहसंयोजक बंधों को हटाकर तथा एक परमाणु से जुडें समान समूह को कोष्टक में लिखकर उनकी संख्या को पादांक में प्रदर्शित कर, संक्षिप्त किया जा सकता है। यौगिक के इन संक्षिप्त सूत्रों को 'संघनित संरचनात्मक सूत्र' कहते है।

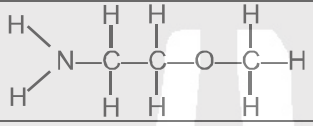
(iii) **बंध रेखा सूत्र :** इस संरचनात्मक सूत्र में कार्बन तथा हाइड्रोजन परमाणुओं को नहीं लिखा जाता, बल्कि कार्बन–कार्बन
बंधों को टेढी–मेढी (जिग–जैग) रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है। केवल ऑक्सीजन, क्लोरीन, नाइट्रोजन इत्यादि परमाणुओं को विशेष रूप से लिखा जाता है।

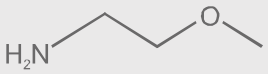
संघनित सूत्र	विसरित सूत्र	आबंध रेखा सूत्र
$C(CH_3)_4$		
$CH_3(CH_2)_2CH_3$		
$H_2N(CH_2)_2OCH_3$		





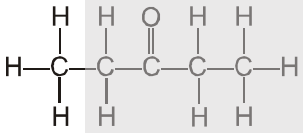


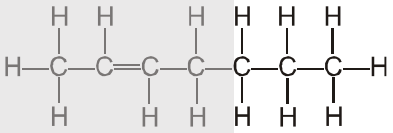




प्रश्न. निम्नलिखित संघनित सूत्रों को पूर्ण संरचनात्मक सूत्रों में लिखिए :
(a) $CH_3CH_2COCH_2CH_3$
(b) $CH_3CH{=}CH(CH_2)_3CH_3$

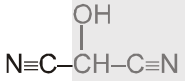
हल. **(a)**   **(b)**



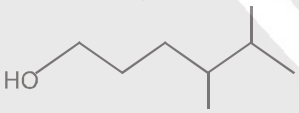


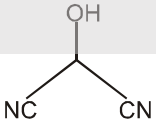
प्रश्न. निम्नलिखित यौगिकों का संघनित सूत्र तथा उनका आबंध–रेखा सूत्र भी दीजिए :
(a) $HOCH_2CH_2CH_2CH(CH_3)CH(CH_3)CH_3$
(b) $N\equiv C-\underset{}{CH}(OH)-C\equiv N$

हल. संघनित सूत्र : आबंध रेखा सूत्र :



(a) $HO(CH_2)_3CH(CH_3)CH(CH_3)_2$





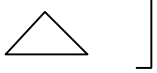
(b) $HOCH(CN)_2$

Th3:
1.4. असंतृप्तता की कोटि (D.U.)

किसी अणु में द्विबंध या वलयों की उपस्थिति को असंतृप्तता की कोटि कहते हैं।

अनुप्रयोग : किसी यौगिक में π बंध या वलयों की संख्या ज्ञात करने तथा अणुओं की संरचना ज्ञात करने में DU सहायक होती है।

D3: **परिभाषा** : किसी भी अचक्रिय, संतृप्त हाइड्रोकार्बन में 2H परमाणुओं की कमी को एक DU कहते है। इसे हाइड्रोजन की कमी का सूचकांक (HDI) या द्विबंध समतुल्याँक (DBE) भी कहते हैं।

$H_3C-H_2C-CH_3$ (DU = 0) $\xrightarrow{-2H}$ [$CH_3-CH=CH_2$ या  (DU = 1)] $\xrightarrow{-2H}$ $CH_3-C\equiv CH$ या $CH_2=C=CH_2$ या (DU = 2)

असंतृप्तता की कोटि (D.U.) = $\frac{(2n+2)-(\text{H परमाणुओं की संख्या}+\text{X परमाणुओं की संख्या}-\text{N परमाणुओं की संख्या})}{2}$

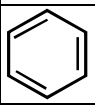
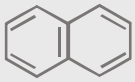
जहाँ n = अणु में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या

नोट : वलय की कुल संख्या + द्विबंध की संख्या से हमें असंतृप्तता की कोटि प्राप्त होगी।

एक द्विबंध = एक DU

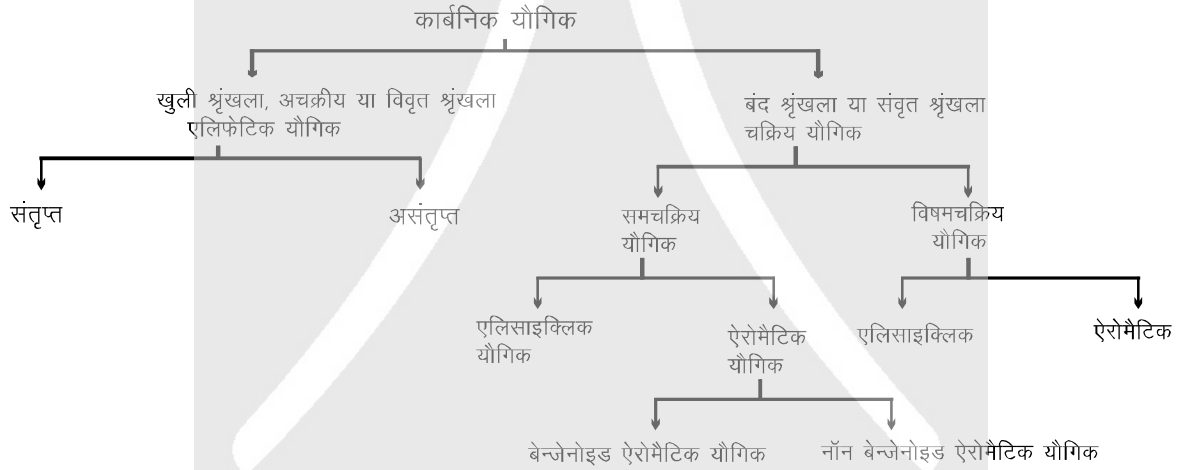
एक वलय = एक DU

एक त्रिबंध = दो DU

उदा.	**(i)**	$CH_2=CH_2$	DU = $\frac{(2\times2+2)-4}{2}$ = 2/2 = 1	**(ii)**		DU = 2
	(iii)		DU = 4	**(iv)**		DU = 7

Th4:

1.5. कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण (Classification of organic compounds) :



Th5:

1.6. कार्बनिक यौगिक एवं क्रियात्मक समूह : (Organic compounds and functional group)

प्रकृति में अकार्बनिक यौगिकों की अपेक्षा ज्ञात कार्बनिक यौगिकों की संख्या अत्यधिक है। किन्तु फिर भी यह संभव है कि, इन यौगिकों को इनकी संरचनात्मक विशेषताओं के आधार पर वर्गों या श्रेणियों में समूहबद्ध किया जा सकता है। जिसके फलस्वरूप ही कार्बनिक रसायन को तर्क संगत तथा क्रमयुक्त रूप प्रदान किया जा सकता है।

1.6.1 एल्केन (Alkanes) [सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} जहाँ n = 1, 2, 3, 4.....] :

ये खुली श्रृंखला युक्त एलिफेटिक यौगिक हैं, जिनमें कोई क्रियात्मक समूह उपस्थित नहीं रहता है, इन्हें **पैराफिन** भी कहते है।

$n = 1 \Rightarrow CH_4$	–	मेथेन	$n = 2 \Rightarrow C_2H_6$	–	एथेन
$n = 3 \Rightarrow CH_3CH_2CH_3$	–	प्रोपेन	$n = 4 \Rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3$	–	ब्यूटेन
$n = 5 \Rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	–	पेन्टेन	$n = 10 \Rightarrow CH_3(CH_2)_8CH_3$	–	डेकेन

1.6.2 एल्कीन (Alkenes) : [सामान्य सूत्र C_nH_{2n} जहाँ n = 2, 3, 4,.......]

खुली श्रृंखला युक्त वे असंतृप्त हाइड्रोकार्बन यौगिक जिनमें कार्बन–कार्बन के मध्य द्विबंध, (C=C) उपस्थित रहता है, एल्कीन कहलाते हैं। एल्कीनों को सामान्यतः **एल्किलीन (alkylenes) या ऑलिफिन (olefins)** के नाम से भी जाना जाता है। एल्कीन श्रेणी के प्रथम तीन सदस्यों के सामान्य नाम निम्नानुसार है :

उदा.

$CH_2=CH_2$	$CH_3–CH=CH_2$	$CH_3–CH_2–CH=CH_2$	$CH_3-\underset{}{\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}}}=CH_2$
एथिलीन	प्रोपिलीन	ब्यूटिलीन	आइसोब्यूटिलीन

1.6.3 एल्काइन (Alkynes) : (सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} जहाँ n = 2, 3, 4.......)

खुली श्रृंखला युक्त वे असंतृप्त एलिफेटिक हाइड्रोकार्बन यौगिक जिनमें कार्बन–कार्बन के मध्य (C≡C) त्रिबंध उपस्थित रहता है, एल्काइन कहलाते हैं। एल्काइन श्रेणी का प्रथम सदस्य एसीटिलीन CH≡CH है।

कुछ एल्काइनों के सामान्य नाम निम्नानुसार है।

CH≡CH – एसीटिलीन

CH_3–C≡CH – मेथिल एसीटिलीन

$CH_3–CH_2$–C≡CH – एथिल एसीटिलीन

CH_3–C≡C–$CH(CH_3)_2$ – मेथिल आइसोप्रोपिल एसीटिलीन

1.6.4 हाइड्रोकार्बन समूह के कुछ सामान्य नाम (Some common names of hydrocarbon groups) :

(A) एल्किल, एल्किनिल एवं एल्काइनिल समूह

ऐल्केन (C_nH_{2n+2}) $\xrightarrow{-H}$ Alk + yl (C_nH_{2n+1})   ऐल्कीन (C_nH_{2n}) $\xrightarrow{-H}$ Alken + yl (C_nH_{2n-1})

ऐल्काइन (C_nH_{2n-2}) $\xrightarrow{-H}$ Alkyn + yl (C_nH_{2n-3})

उदा.

मेथेन $\xrightarrow[+\text{इल}]{-\text{एन}}$ मेथिल $\left(CH_4 \xrightarrow{-H} -CH_3\right)$

प्रोपेन $\xrightarrow[+\text{इल}]{-\text{एन}}$ प्रोपिल $\left(C_3H_8 \xrightarrow{-H} -C_3H_7\right)$

$CH_2 = CH_2$ $\xrightarrow{\text{H हटाने पर}}$ –CH=CH_2 (वाइनिल समूह)/ऐथीनिल

$\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{3}{C}H_3$

– C_3 से H हटाने पर → $CH_2 = CH - CH_2 -$ एलिल समूह

– C_2 से H हटाने पर → $CH_2 = \underset{CH_3}{\underset{\vert}{C}} -$ आइसोप्रोपिनिल समूह

HC≡CH $\xrightarrow{-H}$ HC≡C– (एथाइनिल) ; H_3C–C≡CH $\xrightarrow{-H}$ H_3C–C≡C– (प्रोपाइनिल)

(B) आइसो एल्किल समूह (Iso alkyl group) :

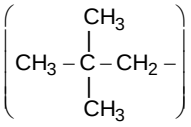
एक यौगिक जिसमें $-\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}H}-CH_3$ समूह उपस्थित होता है, उसे आइसोएल्किल समूह कहते हैं।

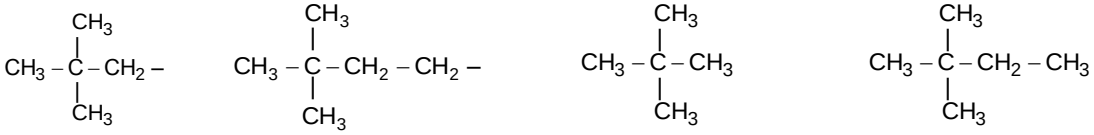
उदा.

$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-$	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-$	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_2-$	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_3$
आइसो प्रोपिल	आइसो ब्यूटिल	आइसोपेन्टिल	आइसो पेन्टेन

अपवादः आइसोऑक्टेन $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}}}}-CH_2-\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}H}-CH_3$

(C) नियो एल्किल समूह (Neo alkyl group) :

एक यौगिक जिसमें  समूह उपस्थित होता है उसे नियो एल्किल समूह कहते हैं।

उदा. 

नियो पेन्टिल | नियोहेक्सिल | नियो पेन्टेन | नियो हेक्सेन

1.6.5 क्रियात्मक समूह और अवशेष (Functional group and Residue) :

परमाणु का अभिलाक्षणिक समूह जो एक कार्बनिक अणु की भौतिक तथा रासायनिक गुण का निर्धारण करते है क्रियात्मक समूह कहलाते है। किसी भी अणु का वह भाग जो क्रियाशील होता है, तथा अणु की विभिन्न रासायनिक अभिक्रियाओं में भाग लेता है, क्रियात्मक समूह कहलाता है। अणु का क्रियात्मक समूह के अतिरिक्त उपस्थित शेष भाग अवशेष (Residue) कहलाता है।

उदा. $CH_3CH_2CH_2CH_2 - COOH$

अवशेष क्रियात्मक समूह

2. खण्ड (B) : एल्केन तथा साइक्लो एल्केन का IUPAC-नामकरण

Th6:

2.1. नामकरण की IUPAC प्रणाली (IUPAC system of nomenclature) :

किसी भी कार्बनिक योगिक का IUPAC नाम को पॉच भागो मे निम्नानुसार विभक्त किया है।

द्वितीयक पूर्वलग्न + प्राथमिक पूर्वलग्न + मूल शब्द + प्राथमिक अनुलग्न + द्वितीयक अनुलग्न

2.2. मूल शब्द :

यह नाम की महत्वपूर्ण ईकाई है। यह कार्बनिक अणु में श्रृंखला (कार्बन परमाणुओ की लगातार लम्बी सम्भव श्रृंखला जिसमें क्रियात्मक समूह हो और जो कि एल्केनो के सामान्य नामो पर आधारित है) में कार्बन परमाणुओं की संख्या को प्रदर्शित करती है।

जनक श्रृंखला में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या	मूल शब्द (Alk)	जनक श्रृंखला में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या	मूल शब्द (Alk)	जनक श्रृंखला में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या	मूल शब्द (Alk)
1	मेथ	9	नोन	20	आइकॉस
2	ऐथ	10	डेक	30	ट्राईएकोन्ट
3	प्रोप	11	अनडेक	40	टेट्राकोन्ट
4	ब्यूट	12	डोडेक	50	पेन्टाकोन्ट
5	पेन्ट	13	ट्राइडेक	60	हेक्साकोन्ट
6	हेक्स	14	टेट्राडेक	70	हेप्टाकोन्ट
7	हेप्ट	15	पेन्टाडेक	80	ऑक्टाकोन्ट
8	ऑक्ट	16	हेक्साडेक	100	सेन्ट या हेक्ट

2.3. प्राथमिक अनुलग्न (Primary Suffix) :

प्राथमिक अनुलग्न मुल शब्द के बाद में जुडता है। जो कि यह बताता है कि कार्बन श्रृंखला संतृप्त है अथवा असंतृप्त। तीन मुख्य प्राथमिक अनुलग्न निम्न है :

कार्बन श्रृंखला का प्रकार	प्राथमिक अनुलग्न	सामान्य नाम
(a) संतृप्त	– एन	एल्केन
(b) एक द्विबंध युक्त असंतृप्त कार्बन श्रृंखला	– ईन	एल्कीन
(c) एक त्रिबंध युक्त असंतृप्त कार्बन श्रृंखला	– आईन	एल्काईन

यदि मुख्य कार्बन श्रृंखला दो, तीन अथवा अधिक द्विबंध अथवा त्रिबंध रखता हो तो आंकिक पुर्वलग्न जैसे डाई (दो के लिये), ट्राई (तीन के लिये), ट्रेटा (चार के लिये) इत्यादि को प्राथमिक अनुलग्न के साथ जोडते हैं। उदाहरण के लिए

कार्बन श्रृंखला के प्रकार	प्राथमिक अनुलग्न	सामान्य नाम
(a) दो द्विबंध युक्त असंतृप्त कार्बन श्रृंखला	(a) + डाइईन	एल्काडाइईन
(b) दो त्रिबंध युक्त असंतृप्त कार्बन श्रृंखला	(a) + डाइआईन	एल्काडाइआईन
(c) द्विबंध एवं त्रिबंध दोनों युक्त असंतृप्त कार्बन श्रृंखला	– इनाईन	एल्कीनाईन

2.4. द्वितीयक अनुलग्न (Secondary suffix) :

द्वितीयक अनुलग्न का प्राथमिक अनुलग्न में योग करने पर यह कार्बनिक यौगिकों में उपस्थित क्रियात्मक समूह की प्रकृति को प्रदर्शित करता है। मुख्य क्रियात्मक समूहों के द्वितीयक अनुलग्नों की वरीयता के घटते क्रम को निम्नानुसार प्रदर्शित किया जा सकता है।

	वर्ग	नाम	अनुलग्न	पूर्वलग्न
1.	R – COOH	एल्केनोइक अम्ल	– ओइक अम्ल (कार्बोक्सिलिक अम्ल)	कार्बोक्सी
2.	R – SO_3H	एल्केन सल्फोनिक अम्ल	– सल्फोनिक अम्ल	सल्फो
3.	R – C(=O) – O – C(=O) – R	एल्केनोइक ऐनहाइड्राइड	– ओइकएनहाइड्राइड (कार्बोक्सिलिक एनहाइड्राइड)	----------
4.	R – COOR	एल्किल एल्केनोएट	– एल्केनोएट (कार्बोक्सिलेट)	ऐल्कॉक्सी कार्बोनिल एल्केनोयल ऑक्सी
5.	R – C(=O) – X	एल्केनॉयल हैलाइड	– ऑयल हैलाइड (कार्बोनिल हैलाइड)	हैलोकार्बोनिल
6.	R – C(=O) – NH_2	एल्केनैमाइड	– एमाइड (कार्बोक्सेमाइड)	कार्बोमॉयल
7.	R – C ≡ N	एल्केननाइट्राइल	– नाइट्राइल (कार्बोनाइट्राइल)	सायनो
8.	R – C(=O) – H	एल्केनैल	– एल (कार्बल्डिहाइड)	फॉर्मिल / ऑक्सो
9.	R – C(=O) – R	एल्केनोन	– ओन	ऑक्सो
10.	R – OH	एल्केनॉल	– ऑल	हाइड्रॉक्सी
11.	R – SH	एल्केनथॉयोल	– थॉयोल	मर्केप्टो
12.	R – NH_2	एल्केनएमीन	– एमीन	एमीनो

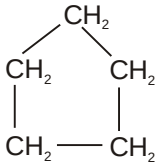
निम्नलिखित तालिका के माध्यम से मूल शब्द, प्राथमिक अनुलग्न एवं द्वितीयक अनुलग्नों को प्रदर्शित किया जा सकता है।

कार्बनिक यौगिक	शब्द मूल	प्राथमिक अनुलग्न	द्वितियक अनुलग्न	IUPAC नाम
CH_3CH_2OH	ऐथ	एन (e)	ऑल	एथेनॉल
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	प्रोप	एन (e)	एमीन	प्रोपेनएमीन
$CH_3CH_2CH_2COOH$	ब्यूट	एन (e)	ओइक अम्ल	ब्यूटेनोइक अम्ल
CH_3CH_2CN	प्रोप	एन (e)	नाइट्राइल	प्रोपेननाइट्राइल
$CH_2 = CHCHO$	प्रोप	इन (e)	एल	प्रोपिनैल
$HC \equiv CCOOH$	प्रोप	आइन (e)	ओइक अम्ल	प्रोपाइनोइक अम्ल

2.5. प्राथमिक पूर्वलग्न (Primary prefix) :

प्राथमिक पूर्वलग्न के द्वारा चक्रिय यौगिकों को अचक्रिय यौगिकों से पृथककरण किया जाता है। उदाहरण के लिये–कार्बोसाइक्लिक यौगिक की स्थिति में (चक्रिय यौगिक जिनमें केवल कार्बन उपस्थित होता है) मूल शब्द से पहले प्राथमिक अनुलग्न **साइक्लो** का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार,

उदा.



साइक्लो + पेन्ट + एन = साइक्लोपेन्टेन

प्राथमिक पूर्वलग्न | मूल शब्द | प्राथमिक अनुलग्न | IUPAC नाम

यदि किसी यौगिक नाम के पूर्व साइक्लो शब्द का उपयोग नहीं होता है, तो यौगिक अचक्रिय या खुली श्रृंखला युक्त होता है।

2.6. द्वितीयक पूर्वलग्न (Secondary prefix) :

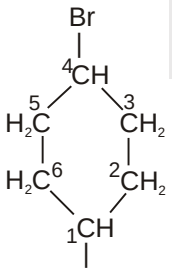
IUPAC नामकरण प्रणाली के अर्न्तगत कुछ समूहों को क्रियात्मक समूह के रूप में न मानकर प्रतिस्थापी के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। ये समूह द्वितीयक पूर्वलग्न कहलाते हैं तथा इनका उपयोग मूल शब्द से ठीक पहले किया जाता है। (या कार्बोसाइक्लिक यौगिक की स्थिति में प्राथमिक अनुलग्न से ठीक पहले) पार्श्व श्रृंखला या प्रतिस्थपि को अंग्रेजी वर्णमाला के अनुसार दर्शाया जाता है। नीचे कुछ ऐसे द्वितीयक पूर्वलग्नों को प्रदर्शित किया गया है, जिनका उपयोग अधिकांशतः प्रतिस्थापी समूह मानकर किया जाता है।

प्रतिस्थापी समूह	द्वितियक पूर्वलग्न	प्रतिस्थापी समूह	द्वितियक पूर्वलग्न
– F	फ्लोरो	– OCH_3 (– OMe)	मेथॉक्सी
– Cl	क्लोरो	– OC_2H_5(–OEt)	एथॉक्सी
– Br	ब्रोमो	– R	एल्किल
– I	आयोडो	– CH_3 (– Me)	मेथिल
– NO_2	नाइट्रो	– C_2H_5 (– Et)	एथिल
– NO	नाइट्रोसो	– $CH_2CH_2CH_3$(n-Pr)	n-प्रोपिल
$-\overset{\oplus}{N}\equiv N$	डाइएजो	– $CH(CH_3)_2$ (– iPr)	आइसो प्रोपिल
– OR	एल्कॉक्सी	– $C(CH_3)_3$ (t-Bu)	तृतीयक–ब्यूटिल

उदाहरण :

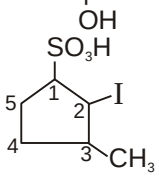
कार्बनिक यौगिक	द्वितियक पूर्वलग्न	मूल शब्द	प्राथमिक अनुलग्न	IUPAC नाम
CH_3CH_2 – Br	ब्रोमो	ऐथ	एन	ब्रोमोएथेन
CH_3 – NO_2	नाइट्रो	मेथ	एन	नाइट्रोमेथेन
C_2H_5 – OC_2H_5	एथॉक्सी	ऐथ	एन	एथॉक्सीएथेन

उदा.



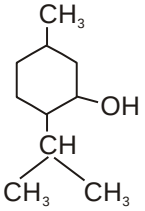
4-ब्रोमो + साइक्लो + हेक्स + एन (e) + 1-ऑल

द्वितीयक पूर्वलग्न | प्राथमिक पूर्वलग्न | मूल शब्द | प्राथमिक अनुलग्न | द्वितीयक अनुलग्न



2-आयोडो-3-मेथिल + साइक्लो + पेन्ट + एन (e) + 1-सल्फोनिक अम्ल

द्वितीयक पूर्वलग्न | प्राथमिक पूर्वलग्न | मूल शब्द | प्राथमिक अनुलग्न | द्वितीयक अनुलग्न



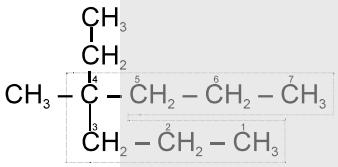
2-आइसोप्रोपिल-5-मेथिलसाइक्लोहेक्सेनॉल

द्वितीयक पूर्वलग्न	=	2–आइसोप्रोपिल–5–मेथिल
प्राथमिक पूर्वलग्न	=	साइक्लो
मूल शब्द	=	हेक्स
प्राथमिक अनुलग्न	=	एन(e)
द्वितीयक अनुलग्न	=	ऑल

3. शाखित एवं संकुल एल्केनों का IUPAC नामकरण : (IUPAC nomenclature of branched/complex alkanes)

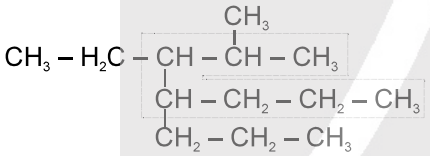
3.1. जनक/मातृ कार्बन श्रृंखला का चयन :

(a) सर्वप्रथम दिये गये यौगिक में सबसे लम्बी सतत् कार्बन श्रृंखला का चयन करते हैं।



सर्वाधिक लम्बी कार्बन श्रृंखला 7 कार्बन परमाणुओं युक्त है इसलिए मूल शब्द हेप्ट है।

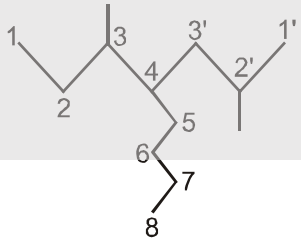
(b) जब किसी यौगिक में दो या दो से अधिक समान लम्बाई की कार्बन श्रृंखला उपस्थित हो तो हम उस श्रृंखला का चयन करेगें, जिसमें प्रतिस्थापी/पार्श्व श्रृंखलाओं (side-chain) की संख्या अधिकतम हो।



बडी श्रृंखला में 7 कार्बन तथा 3 प्रतिस्थापी है

(c) जब प्रतिस्थापियो की संख्या समान हो तब सबसे निकटतम प्रतिस्थापी युक्त श्रृंखला का चयन करते है।

उदा. यहाँ सबसे लम्बी कार्बन श्रृंखला चयन के दो विकल्प है।

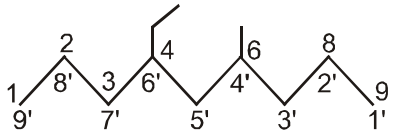


श्रृंखला- (A) 1–2–3–4–5–6–7–8 श्रृंखला- (B) 1'–2'–3'–4–5–6–7–8

श्रृंखला (A) व श्रृंखला (B) दोनों में दो प्रतिस्थापी है लेकिन श्रृंखला B में प्रतिस्थापी (2^{nd} स्थिति पर), श्रृंखला A में प्रतिस्थापी (3^{rd} स्थिति पर) की तुलना में पास है। इसलिए श्रृंखला B का चयन उपयुक्त होगा।

(d) यदि दो प्रतिस्थापी समान स्थिति पर हो तो अंग्रेजी वर्णमाला अनुसार पहले वाले को कम अंक देते है।

उदा. यहाँ सबसे लम्बी कार्बन श्रृंखला चयन के दो विकल्प है :



श्रृंखला- (A) 1–2–3–4–5–6–7–8–9 श्रृंखला- (B) 1'–2'–3'–4'–5'–6'–7'–8'–9'

श्रृंखला(A) व श्रृंखला (B) दोनों में प्रतिस्थापी समान स्थिति (4^{th}) पर है लेकिन श्रृंखला A में प्रतिस्थापी एथिल तथा श्रृंखला B में प्रतिस्थापी मेथिल है। अंग्रेजी वर्णमाला के अनुसार एथिल पहले आता है इसलिए श्रृंखला A का चयन उपयुक्त होगा।

3.2. पैतृक/जनक कार्बन श्रृंखला का क्रमांकन :

यौगिको में चयन की हुयी कार्बन श्रृंखला में कार्बन परमाणुओं का क्रमांकन उस छोर (सिरे) से प्रारम्भ करते है, जिस ओर से पार्श्व श्रृंखला (side-chain) अधिक निकट (nearest) हो।

नोट :

(1) अंग्रेजी वर्णमाला के अनुसार क्रमांकन के साथ प्रतिस्थापियो के नाम को द्वितीयक पूर्वलग्न के स्थान पर लिखा जाता है।

(2) यदि किसी यौगिक में कार्बन श्रृंखला पर एक से अधिक समान एल्किल (alkyl) समूह विद्यमान हो तो उनके नाम से पहले पूर्वलग्न डाई (दो के लिए), ट्राई (तीन के लिए) इत्यादि का प्रयोग करेगें, जितनी बार यह अणु में आता है।

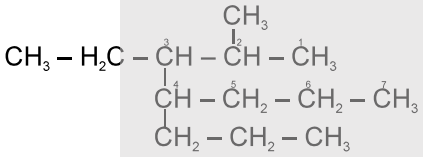
(3) अंग्रेजी वर्णमाला क्रम में पूर्वलग्न डाई, ट्राई इत्यादि को वरीयता में सम्मिलित नहीं करते है।

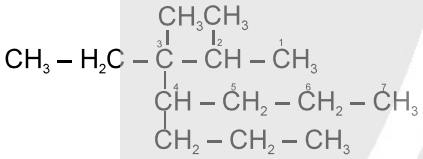
(4) आइसो एवं नियो को अंगेजी वर्णमाला में वरीयता क्रम में सम्मिलित करते है।

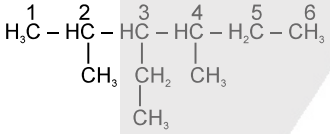
(5) कार्बन परमाणुओं की पार्श्व श्रृंखला के क्रमांकन (नम्बरों) के मध्य अर्धविराम (,) का प्रयोग करते हैं।

(6) क्रमांकन एवं अक्षर को पृथक करने के लिए योजक चिन्ह (hyphens) (-) लगाया जाता है। पार्श्व श्रृंखला व यौगिक का नाम एक ही शब्द में लिखा जाता है।

उदा.

(i) 
(3–एथिल–2–मेथिल–4–प्रोपिलहेप्टेन)

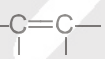
(ii) 
(3–एथिल–2,3–डाईमेथिल–4–प्रोपिलहेप्टेन)

(iii) 
(3–एथिल–2, 4–डाईमेथिलहेक्सेन)

4. खण्ड (C) Th8: एल्कीन, साइक्लोएल्कीन, पॉलिईन व एल्काईन का IUPAC-नामकरण

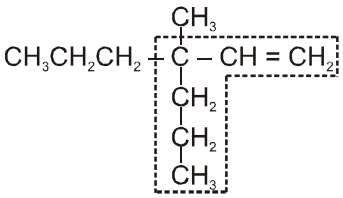
4.1. IUPAC nomenclature of Alkenes/Alkynes/Alkenyne

4.1.1 एल्कीन :

क्रियात्मक समूह : 

एल्कीनों के नामकरण के लिये निम्नलिखित नियम हैं :

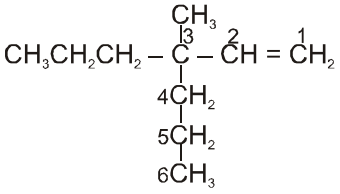
(1) यौगिक में उस सबसे लम्बी कार्बन श्रृंखला का चयन किया जाता है, जिसमें द्विबन्ध (double - bond) उपस्थित हो। यह जरूरी नहीं है कि वह श्रृंखला पूरे यौगिक में सर्वाधिक लम्बी श्रृंखला हो। जनक श्रृंखला में कार्बन की संख्या के आधार पर मूल नाम एल्कीन दिया जाता है।

उदा. 

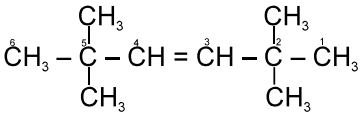
उपरोक्त उदाहरण में चयन की गयी द्विबन्ध युक्त सर्वाधिक लम्बी कार्बन श्रृंखला छः कार्बन युक्त है। अतः मुख्य कार्बन श्रृंखला का जनक नाम हेक्सीन (hexene) होगा।

(2) चयन की हुयी कार्बन–श्रृंखला (मुख्य–श्रृंखला) में कार्बन परमाणुओं का संख्याकन उस छोर से प्रारम्भ किया जाता है, जो द्विबन्ध के निकटतम हो। किसी भी कार्बन श्रृंखला में दो कार्बन परमाणुओं के मध्य द्विबन्ध की स्थिति, कम संख्याकित कार्बन परमाणु द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

∴ उपरोक्त उदाहरण में चयन की हुयी कार्बन श्रृंखला को निम्न प्रकार से संख्याकित किया जायेगा।



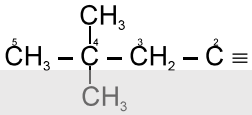
द्विबन्ध की स्थिति 1 है। अतः यौगिक का IUPAC नाम : **3–मेथिल–3–प्रोपिलहेक्स–1–ईन होगा।**

उदा.  2,2,5,5–ट्रेटामेथिलहेक्स–3–ईन

4.2. एल्काइन (–C≡C–) %

एल्काइनों में चयन की गयी लम्बी कार्बन श्रृंखला का नामकरण ठीक उसी प्रकार से किया जाता है, जिस प्रकार एल्कीनों में।

उदा. $CH_3C{\equiv}C{-}CH_3$ ब्यूट-2-आईन

 (4,4–डाईमेथिलपेन्ट–1–आईन)

4.3. एल्कीनाइन (जिनमें द्विबन्ध एवं त्रिबन्ध दोनों उपस्थित हो) :

ऐसे हाइड्रोकार्बनों का क्रमांकन (Numbering) उस छोर से किया जाता है, जिसमे बहुल आबन्ध (द्विबन्ध एवं त्रिबन्ध) समीपस्थ हो। यदि C=C एवं C≡C की स्थिति समान हो तो C=C को C≡C से अधिक प्राथमिकता दी जाती है।

$HC{\equiv}C-CH_2-CH=CH_2$

1 2 3 4 5 **(गलत) (क्रमांकन एल्काईन से किया गया है)**

5 4 3 2 1 **(सही) (क्रमांकन एल्कीन से किया गया है)**

उदा.

(a) (ऑक्ट-1-ईन-4-आईन)

(b) (हेप्टा-3,6-डाइईन-1-आईन)

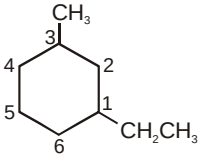
5. एलिसाइक्लिक यौगिको का IUPAC नामकरण :

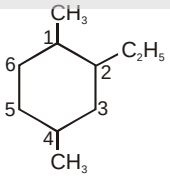
(1) एलिसाइक्लिक यौगिकों का नामकरण करते समय ''साइक्लो'' पूर्वलग्न का उपयोग किया जाता है।

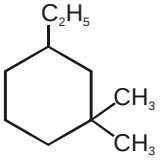
उदा. साइक्लोब्यूटेन

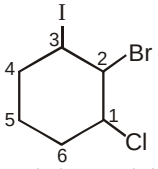
साइक्लोपेन्टीन

(2) यदि चक्रिय वलय में कार्बन परमाणुओं का क्रमांकन इस तरह से किया जाता है कि प्रतिस्थापित जो अंग्रेजी वर्णमाला क्रम में पहले आता है उस कार्बन को न्यूनतम अंकन दिया जाता है लेकिन ध्यान रहें न्यूनतम अंको के समुच्चय नियम का उल्लघंन नहीं होना चाहिये।

उदा.  1-एथिल-3-मेथिल साइक्लोहेक्सेन

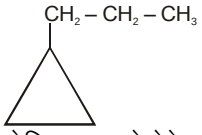
 2-एथिल-1,4-डाइमेथिल साइक्लोहेक्सेन

 3-एथिल-1,1-डाइमेथिल साइक्लोहेक्सेन

 2-ब्रोमो-1-क्लोरो-3-आयोडोसाइक्लोहेक्सेन

(3) जब वलय मे उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या एल्किल समूह में उपस्थित कार्बन की संख्या के समान या अधिक हो तो इसका नाम साइक्लो एल्केन के व्युत्पन्न के रूप में किया जाता है तथा एल्किल समूह को प्रतिस्थापी के रूप में लेते है।

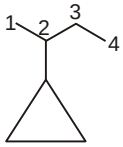
उदा.



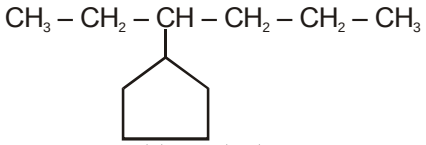
प्रोपिलसाइक्लोप्रोपेन

(4) एल्किल समूह में यदि कार्बन की संख्या वलय में उपस्थित कार्बन की संख्या से अधिक हो, तो यौगिक का नाम एल्केन के व्युत्पन्न के रूप में तथा वलय को प्रतिस्थापी के रूप में लेते है।

उदा.



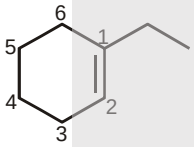
2-साइक्लोप्रोपिलब्यूटेन



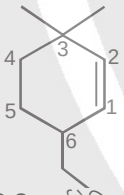
3-साइक्लोपेन्टिलहेक्सेन

(5) यदि वलय असंतृप्त एवं संयोजित पार्श्व श्रृंखला संतृप्त हो, तो वलय को जनक/मातृ श्रृंखला के रूप में चयन करते है।
यदि वलय संतृप्त एवं पार्श्व श्रृंखला असंतृप्त हो, तो पार्श्व श्रृंखला को जनक/मातृ श्रृंखला के रूप में चयन करते है।
यदि वलय एवं पार्श्व श्रृंखला दोनों में असंतृप्ता हो तो अधिक असंतृप्तता वाली कार्बन श्रृंखला जनक/मातृ श्रृंखला के रूप में चयन करते है।
यदि असंतृप्तता बराबर है तो लम्बी कार्बन श्रृंखला को जनक/मातृ श्रृंखला के रूप में चयन करते है।
यदि वलय एवं पार्श्व श्रृंखला में उपस्थित असंतृप्ता एवं कार्बन परमाणुओं की संख्या समान हो, तो वलय को जनक/मातृ श्रृंखला के रूप में चयन करते है।

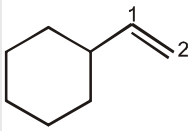
उदा.



1-एथिलसाइक्लोहेक्स-1-ईन



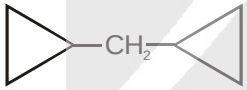
6-एथिल-3,3-डाईमेथिलसाइक्लोहेक्स-1-ईन



साइक्लोहैक्सिल एथीन

(6) यदि एक खुली श्रृंखला से एक से अधिक वलय संयोजित हो तो यौगिक का नाम एल्केन के व्युत्पन्न के रूप में तथा वलय को प्रतिस्थापी के रूप में लेते है।

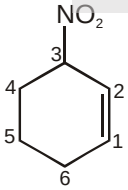
उदा.



डाईसाइक्लोप्रोपिलमेथेन

(7) यदि वलय में प्रतिस्थापी समूह एवं बहुल बंध (multiple bond) उपस्थित हो तो नामकरण करते समय बहुल बन्ध को न्यूनतम संख्याकन द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

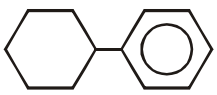
उदा.



3-नाइट्रोसाइक्लोहेक्स-1-इन

(8) यदि एलिसाइक्लिक वलय युक्त यौगिक सीधे बैन्जीन से संयोजित हो इसे बैन्जीन का व्युत्पन्न माना जायेगा।

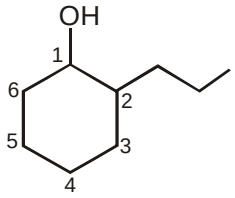
उदा.



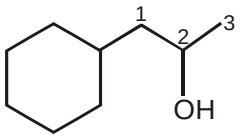
साइक्लोहेक्सिल बैन्जीन

(9) यदि वलय में क्रियात्मक समूह एवं एल्किल समूह उपस्थित है तो नामकरण करते समय वरीयता क्रियात्मक समूह को दी जाती है इसके विपरीत यदि वलय से संयोजित एल्किल श्रृंखला में कोई क्रियात्मक समूह उपस्थित हो तो एल्किल श्रृंखला को जनक श्रृंखला एवं वलय को प्रतिस्थापी मानकर नामकरण किया जाता है।

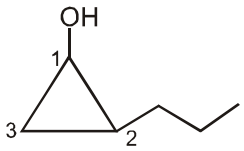
उदा.



2-प्रोपिलसाइक्लोहेक्सेन-1-ऑल



1-साइक्लोहेक्सिल प्रोपेन-2-ऑल

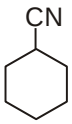


2-प्रोपिल साइक्लो प्रोपेन-1-ऑल

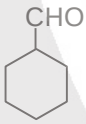
(10) जब वलय से श्रृंखला अन्तस्थ क्रियात्मक समूह सीधे संयोजित हो तो वलय को जनक/मातृ श्रृंखला के रूप में लेते है तथा इन क्रियात्मक समूहो के लिये विशिष्ट अनुलग्न का प्रयोग करते है।

क्रियात्मक समूह	अनुलग्न
CHO	कार्बएल्डिहाइड
COOH	कार्बोक्सिलिक अम्ल
COX	कार्बोनिल हैलाइड
COOR	एल्किलकार्बोक्सिलेट
$CONH_2$	कार्बोक्सेमाइड
CN	कार्बोनाइट्राइल

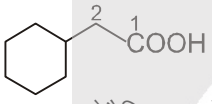
उदा.



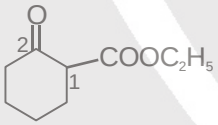
साइक्लोहेक्सेन कार्बोनाइट्राइल



साइक्लोहेक्सेन कार्बल्डिहाइड



2-साइक्लोहैक्सिल एथेनोइक अम्ल



एथिल-2-ऑक्सोसाइक्लोहेक्सेन-1-कार्बोक्सिलेट

Th10:

6. खण्ड (D) : श्रृंखला अअन्तस्थीकरण क्रियात्मक समूह का IUPAC-नामकरण

6.1.1 क्रियात्मक समूहों युक्त यौगिकों का IUPAC नामकरण

(1) जनक श्रृंखला (Parent chain) : अधिकतम क्रियात्मक समूह एवं अधिकतम असन्तृप्ता युक्त सर्वाधिक लम्बी कार्बन श्रृंखला का चयन करते है चाहे यह अधिकतम लम्बी श्रृंखला को दर्शाये या नही दर्शाये।

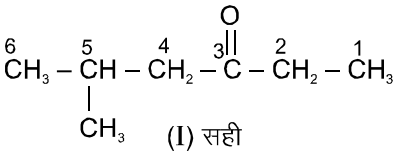
उदा. $\overset{4}{CH_3} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{CH}(\overset{1}{CH_2OH}) - CH_2 - CH_3$ 2-एथिल ब्यूटेन-1-ऑल

(मुख्य श्रृंखला पांच कार्बन परमाणुओ की न होकर चार कार्बन परमाणुओ युक्त है।)

(2) क्रियात्मक समूह के लिये न्यूनतम संख्याकन (Lowest number for the functional group)

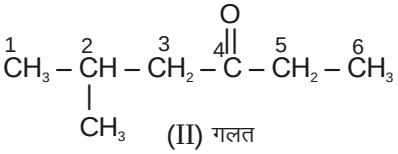
कार्बन श्रृंखला का अंकन उस सिरे से किया जाता है जिस ओर मुख्य क्रियात्मक समूह उसके पश्चात् द्विबंध तथा त्रिबंध की न्यूनतम स्थिति प्राप्त होती है।

उदा.



(I) सही

5-मेथिलहेक्सेन-3-ऑन



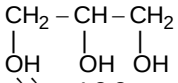
(II) गलत

(>C = O, को न्यूनतम संख्यांकन 3 प्राप्त होता है) (>C = O, समूह को उपरोक्त नामांकन में 4 संख्याकन प्राप्त होता है)

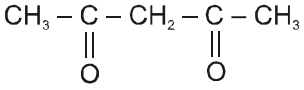
(3) जब यौगिक में एक समान दो या अधिक समूह संयोजित हों तो डाई, ट्राई, ट्रेटा आदि पूर्वलग्नों का उपयोग किया जाता है।

उदा.

प्रोपेन–1,2,3 – ट्राइऑल



पेन्टेन-2, 4-डाइऑन



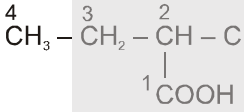
7. खण्ड (E) : श्रृंखला अन्तस्थीकरण क्रियात्मक समूह का IUPAC-नामकरण

7.1. Rules for chain terminating functional groups

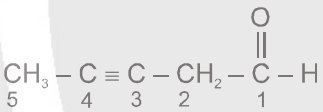
(1) जब किसी यौगिक मे श्रृंखला अन्तस्थ क्रियात्मक समूह (जैसे –CHO, –COOH, –COOR, $–CONH_2$, –COCl, –C≡N आदि) उपस्थित हों तो यौगिक का क्रमांकन करते समय इन समूहों को पहला नम्बर दिया जाता है।

उदा.

2-मेथिलब्यूटेन-1-ऑइक अम्ल

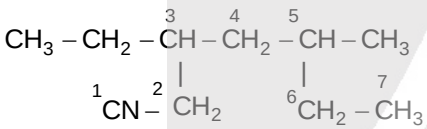


पेन्ट-3-आइन-1-ऐल



प्रश्न. निम्न का IUPAC नाम दीजिये

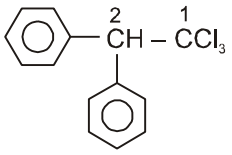
हल.

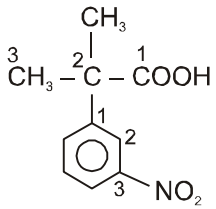


1. क्रियात्मक समूह युक्त सर्वाधिक लम्बी श्रृंखला **7** कार्बन परमाणुओं की है, इसलिये मूल शब्द हेप्ट है। श्रृंखला का क्रमांकन दर्शायानुसार करते है।
2. यहाँ इसमें कोई बहुलबन्ध नही है अतः प्राथमिक अनुलग्न **ऐन** है।
3. क्रियात्मक समूह –CN है इसलिये द्वितियक अनुलग्न **नाइट्राइल** है।
4. पाचंवे कार्बन पर मेथिल समूह और तीसरे कार्बन पर एथिल समूह है।
5. इसलिये IUPAC नाम **3-एथिल-5-मेथिल हेप्टेननाइट्राइल** होगा।

(2) यदि किसी यौगिक में बैन्जीन उपस्थित हो तो उसे प्रतिस्थापी के रूप में फेनिल नाम द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इसके अतिरिक्त जनक श्रृंखला से संयोजित फेनिल वलय में कोई प्रतिस्थापी उपस्थित हो तो फेनिल वलय का जो कार्बन परमाणु, जनक श्रृंखला से प्रत्यक्ष रूप से जुडा हुआ है, तो उसे न्यूनतम संख्याकन द्वारा प्रदर्शित कर यौगिक का नामकरण किया जाता है। उदाहरण के लिए

1,1,1-ट्राईक्लोरो-2, 2-डाइफेनिलएथेन

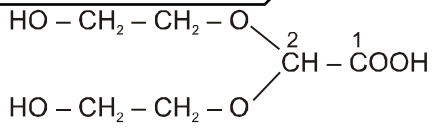




2-मेथिल-2-(3-नाइट्रोफेनिल) प्रोपेनोइक अम्ल

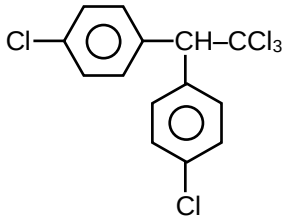
(3) यदि किसी कार्बनिक अणु में एक से अधिक समान प्रकार के संकुल प्रतिस्थापी संयोजित हों तो पूर्वलग्न जैसे डाई, ट्राई, ट्रेटा आदि के स्थान पर क्रमशः बिस, ट्रिस, ट्रेट्राकिस आदि पूर्वलग्नों का उपयोग किया जाता है।

उदा.



2, 2-बिस (2-हाइड्रोक्सीएथॉक्सी) एथेनोइक अम्ल

उदा.

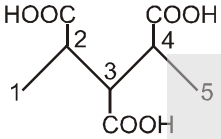


IUPAC नाम : 1,1,1-ट्राईक्लोरो-2,2-बिस(4-क्लोरो फेनिल)ऐथेन

सामान्य नाम **D.D.T. (**डाईक्लोरो डाई फेनिल ट्राई क्लोरो एथेन**)** है तथा इसका उपयोग कीटनाशक में करते है।

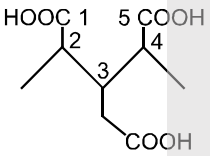
(4) जब तीन या अधिक मुख्य क्रियात्मक समूह खुली श्रृंखला में सीधे जुडे हुये हो तो विशिष्ट अनुलग्न का प्रयोग करते है।

उदा.



पेन्टेन- 2,3,4–ट्राई कार्बोक्सिलिक अम्ल

यह सही नहीं है



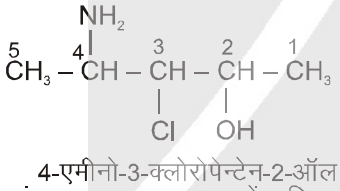
3-कार्बोक्सिलिक मेथिल-2,4-डाईमेथिल पेन्टेन डाईओइक अम्ल

7.2. बहुक्रियात्मक समूह युक्त यौगिको का IUPAC नामकरण

(1) जब कार्बनिक यौगिक मे दो या अधिक क्रियात्मक समूह उपस्थित हो तो उनमें से मुख्य क्रियात्मक समूह के रूप में उच्च वरीयता वाले क्रियात्मक समूह का चयन करते है जबकि अन्य क्रियात्मक समूह को प्रतिस्थापी के रूप में लेते है।

(2) कुछ क्रियात्मक समूह जैसे हैलो समूह (फ्लोरो, क्लोरो, ब्रोमो, आयोडो), नाइट्रोसो (NO), नाइट्रो ($-NO_2$) एवं एल्कॉक्सी ($-OR$) आदि को सदैव प्रतिस्थापी समूहो की तरह नामांकित किया जाता है।

उदा.

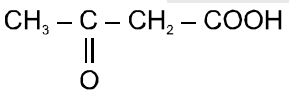


4-एमीनो-3-क्लोरोपेन्टेन-2-ऑल

($-NH_2$ एवं $-Cl$ समूह इस अणु में प्रतिस्थापी की तरह है)

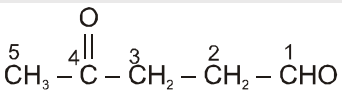
मुख्य श्रृंखला के संख्याकन क्रम की वरीयता : मुख्य क्रियात्मक समूह > द्विबंध > त्रिबंध > प्रतिस्थापी

उदा.



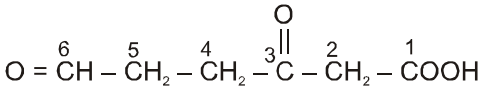
3-ऑक्सोब्यूटेन-1-ओइक अम्ल

[– COOH > – CO]



4-ऑक्सोपेन्टेन-1-एल

[– CHO > C=O]



3, 6-डाइऑक्सोहेक्सेनोइक अम्ल या 5-फॉर्मिल-3-ऑक्सोपेन्टेनोइक अम्ल

[COOH > C & CHO]

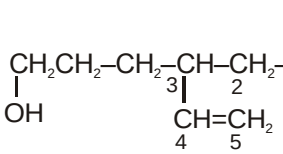
(3) यदि एक से ज्यादा समान अन्तस्थी समूह (Terminating group) उपस्थित हैं, तब उन क्रियात्मक समूहों का चयन करते हुये मुख्य श्रंखला का चयन करते हैं। नामांकन उस सिरे से करते हैं, जिस सिरे से अंसतृप्ता एवं प्रतिस्थापी को निम्नतम अंक मिले।

उदा. (a) $\overset{1}{HOOC}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{COOH}$

ब्यूटेन-1, 4-डाइओइक अम्ल

(b) $\overset{1}{NC}-\overset{2}{CH}(\overset{|}{CH_3})-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CN}$

2 – मेथिलपेन्टेनडाइनाइट्रइल

(c) 

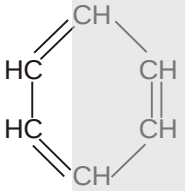
एथिल-3-(3-हाइड्रोक्सी प्रोपिल) पेन्ट-4-ईनोएट

8. खण्ड (F) : एरोमैटिक योगिको का IUPAC-नामकरण

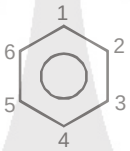
Th11:

8.1. Nomenclature of aromatic compounds

ऐरोमैटिक यौगिक वे चक्रिय यौगिक हैं जिनमें एक या अधिक बैन्जीन जैसी वलय उपस्थित होती है। बैन्जीन ऐरोमैटिक श्रेणी का सबसे सरल हाइड्रोकार्बन है, जिसमे एकान्तरित क्रम में तीन द्विबंध युक्त छः कार्बन परमाणुओं की एक समतलीय चक्रीय वलय होती है।



अथवा



(i) नाभिकीय प्रतिस्थापित (Nuclear substituted) :

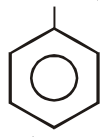
यदि क्रियात्मक समूह बैन्जीन से प्रत्यक्ष रूप से संयोजित है तो IUPAC नामकरण प्रणाली के अर्न्तगत उन्हे बैन्जीन व्युत्पन्न माना जाता है। इसके अतिरिक्त चूंकि बैन्जीन वलय में उपस्थित सभी छः स्थितिया एक समान होती है जिसके फलस्वरूप एकल प्रतिस्थापित बैन्जीन वलय में प्रतिस्थापी को किसी विशेष संयोजन स्थिति द्वारा प्रदर्शित करना आवश्यक नही होता है, जबकि द्विप्रतिस्थापित बैन्जीन में प्रतिस्थापियो की स्थिति को पुर्वलग्न जैसे 1, 2 के लिए o-(आर्थो), 1, 3 के लिए m-(मेटा) एवं 1,4 के लिए p-(पैरा) स्थिति द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। यद्यपि IUPAC नामकरण प्रणाली द्वारा अनेक सामान्य नाम भी लिये गये है।

(ii) पार्श्व–श्रृंखला प्रतिस्थापित (Side chain substituted) :

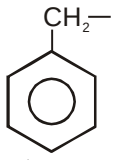
यदि प्रतिस्थापित समूह बैन्जीन वलय से संयोजित पार्श्व श्रृंखला में उपस्थित हो तो IUPAC नामकरण प्रणाली के अन्तर्गत उसे संबधित एलिफेटिक यौगिक का फेनिल व्युत्पन्न मानकर नामकरण किया जाता है।

उदाहरण के लिये उपरोक्त प्रत्येक श्रेणी के कुछ महत्वपूर्ण सदस्यों के IUPAC एवं सामान्य नामों को निम्नानुसार प्रदर्शित किया जा सकता है।

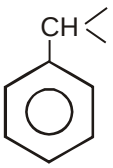
8.2. एरिल समूह (Aryl groups) –



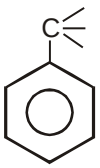
फेनिल



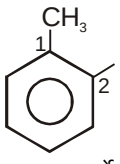
बेन्जिल



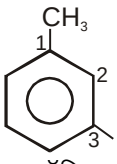
बैन्जल



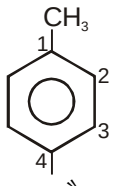
बैन्जो



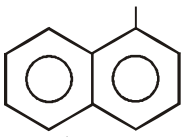
2-टॉलिल या आर्थो-टॉलिल



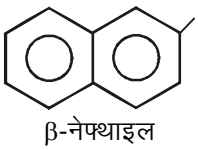
3-टॉलिल या मेटा-टॉलिल



4-टॉलिल या पैरा–टॉलिल

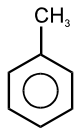
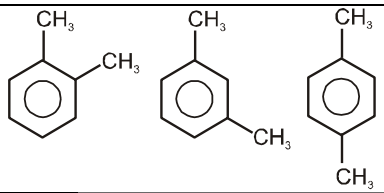
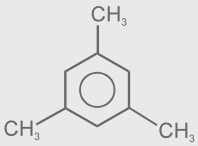
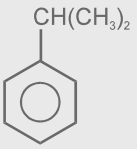
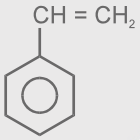
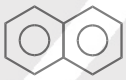
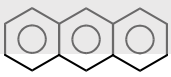
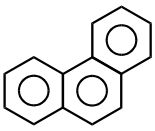
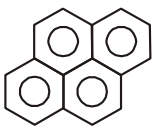


α-नेफ्थाइल

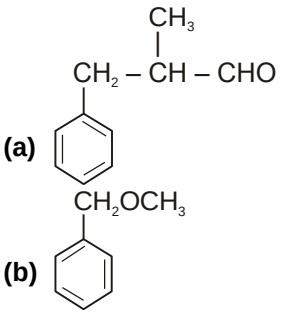


β-नेफ्थाइल

8.3. अन्य क्रियात्मक समूह युक्त ऐरोमेटिक यौगिकों के उदाहरण :

क्र.सं.	यौगिक	सामान्य नाम	IUPAC नाम
	ऐरोमेटिक हाइड्रोकार्बन		
1.		टॉलुइन	मेथिलबैन्जीन या टॉलुइन
2.		जइलीन (o,m,p)	(o,m,p) डाइमेथिलबेन्जीन
3.		मेसिटिलीन	1,3,5-ट्राईमेथिल
4.		क्यूमीन	आइसोप्रोपिलबेन्जीन
5.		स्टाइरिन (Styrene)	फेनिलएथीन या एथिनाइलबैन्जीन
6.		नैफ्थेलिन	नैफ्थेलिन
7.		एन्थ्रासीन	एन्थ्रासीन
8.		फिनेन्थ्रीन	फिनेन्थ्रीन
9.		पायरीन	पायरीन

प्रश्न. निम्नलिखित एरोमेटिक यौगिको के IUPAC नाम लिखिये।



हल.

(a) 2-मेथल-3-फेनिलप्रोपेनैल

(b) मेथेक्सीफेनिलमेथेन (बैन्जिलमेथल ईथर)

प्रश्न. निम्नलिखित का संरचनात्मक सूत्र लिखिये।

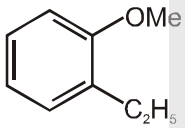
(a) o-एथिल एनिसोल

(b) p-नाइट्रोएनिलिन

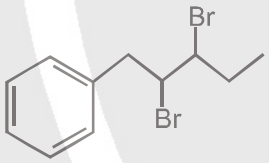
(c) 2,3-डाईब्रोमो-1-फेनिल पेन्टेन

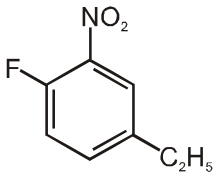
(d) 4-एथिल-1-फ्लोरो-2-नाइट्रोबेंजीन

हल.

(a) 

(b)

(c) 

(d) 

Th12:

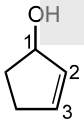
9. सन् 1993 में कार्बनिक यौगिकों के IUPAC नामकरण के लिये कुछ महत्वपूर्ण सिफारिश :

(1) IUPAC नामकरण के अन्तर्गत यौगिक का नाम लिखते समय उसमें उपस्थिति प्रतिस्थापी या क्रियात्मक समूह की स्थिति (संख्यात्मक या वर्णात्मक (letters)) को उससे सम्बन्धित भाग के एकदम पहले दर्शाया जाता है।

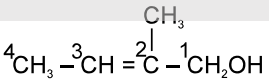
उदाहरण के लिये $CH_3CH_2CH = CH_2$ का नाम ब्यूट -1-इन होगा।

$CH_3–CH_2CH_2OH$ का नाम प्रोपेन-1-ऑल होगा।

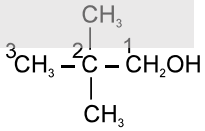
इसी प्रकार उपरोक्त तथ्य के कुछ अन्य उदाहरण निम्नलिखित है ::



साइक्लोपेन्ट-2-इन-1-ऑल



2-मेथिलब्यूट-2-इन-1-ऑल



2,2-डाईमेथिलप्रोप्रेन-1-ऑल

(2) स्थिति-1 को अधिकांशतः नहीं लिखा जाता है जब स्थिति पर कोई विवाद नहीं हो। उदाहरण के लिए

$CH_3CH_2CH_2COOH$ ब्यूटेनोइक अम्ल

CH_3CH_2CHO प्रोप्रेनैल

$CH_3CH_2CH_2CN$ ब्यूटेननाइट्राइल

उपरोक्त सभी उदाहरणों में क्रियात्मक समूह की स्थिति निश्चित है अर्थात् परिवर्तित नहीं की जा सकती। इसलिये इनकी स्थिति को IUPAC नामकरण करते समय प्रदर्शित करना आवश्यक नहीं होता। इसके विपरीत निम्नलिखित उदाहरणों में क्रियात्मक समूह की स्थिति को निरूपित करना अत्यन्त आवश्यक होता है।

$CH_3CH_2CH_2OH$ प्रोप्रेन-1-ऑल

$CH_3CH_2CH_2NH_2$ प्रोप्रेन-1-एमीन

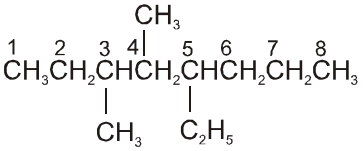
उपरोक्त उदाहरण में हम साधारण रूप से प्रोप्रेनॉल या प्रोपेनएमीन नहीं लिख सकते हैं। क्योंकि यहाँ पर प्रोप्रेनॉल का अर्थ दो प्रकार के प्रोप्रेनॉल से हो सकता है। प्रोप्रेन-1-ऑल तथा प्रोप्रेन-2-ऑल

अतः स्पष्ट है कि उपस्थित क्रियात्मक समूह की स्थिति अस्पष्टता लिये हुये है अतः IUPAC नामकरण करते समय इसकी स्थिति को निरूपित करना अत्यन्त आवश्यक है।

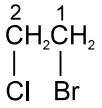
(3) **पूर्वलग्नों (Prefixes) की व्यवस्था :**

(i) साधारण पूर्वलग्नों जैसे मेथिल, एथिल, क्लोरो, नाइट्रो, हाइड्रॉक्सी आदि को अग्रेजी वर्णक्रमानुसार व्यवस्थित किया जाता है, परन्तु पूर्वलग्न डाई, ट्राई आदि को तुलना में प्रयोग नहीं किया जाता है।

उदा.



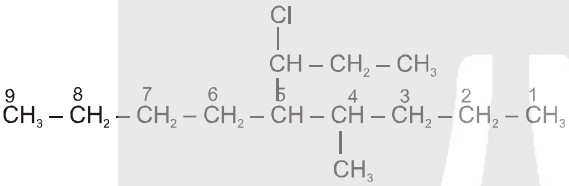
5-एथिल-3,4-डाईमेथिलऑक्टेन



1-ब्रोमो-3-क्लोरोएथेन

(ii) किसी भी प्रतिस्थापी पर उपस्थित अन्य प्रतिस्थापी को उस यौगिक के पूर्ण नाम में सबसे पहले प्रथम शब्द द्वारा निरूपित किया जाता है।

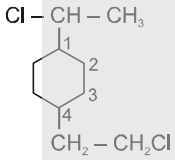
उदा.



5-(1-क्लोरोप्रोपिल)-4-मेथिलऑक्टेन

प्रतिस्थापी 1-क्लोरोप्रोपिल के लिए प्रथम शब्द C है।

(iii) यदि दो या अधिक पूर्वलग्न समान अंग्रेजी वर्णक्रमानुसार वाले हो तो उस समूह को वरीयता प्रदान की जाती है जिसको संख्याकन करते समय न्यूनतम संख्याकन प्राप्त हो। उदाहरण के लिये :



1-(1-क्लोरोएथिल)-4-(2-क्लोरोएथिल)साइक्लोहेक्सेन

यहाँ 1-क्लोरोएथिल, 2-क्लोरोएथिल की अपेक्षा अधिक वरीयता युक्त है।

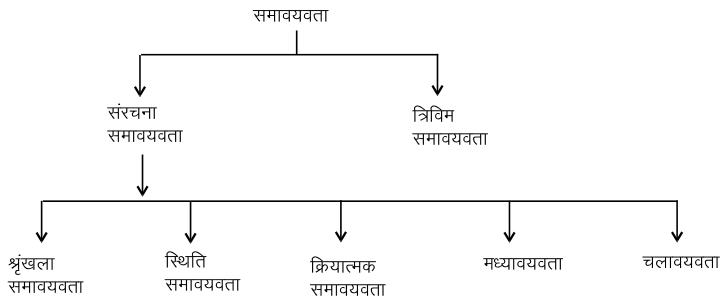
संरचना समावयवता

10. खण्ड (G) : संरचनात्मक समावयवता

D4: समावयवता : दो या अधिक ऐसे यौगिक जिनके आण्विक सूत्र समान हों, लेकिन गुणधर्म भिन्न–भिन्न हों, **समावयवता** कहलाते हैं एवं इस प्रकार के यौगिको को समावयवी कहते है।

Th13:

10.1. समावयवता का वर्गीकरण :



10.2. संरचनात्मक समावयवता (Structural Isomerism) :

दो या अधिक ऐसे यौगिक जिनके आण्विक सूत्र समान हों, लेकिन संरचना सूत्र (structural formula) भिन्न–भिन्न हों, (अर्थात जिनमें उपस्थित विभिन्न परमाणुओं की संयोजन क्षमता (connectivity) भिन्न–भिन्न हो) **संरचनात्मक समावयवी** कहलाते हैं। तथा यह घटना (प्रक्रिया) संरचनात्मक समावयवता कहलाती है।

उदा. $CH_3-CH=CH-CH_3$ (ब्यूट –2–ईन), $CH_3CH_2CH=CH_2$ (ब्यूट –1–ईन)] संरचनात्मक समावयवी

उदा. $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$ (2 – मेथिलब्यूटेन), $CH_3-CH(CH_3)-CH_2CH_3$ (2 – मेथिलब्यूटेन)] समरूपीय यौगिक (समावयवी नहीं)

10.3. संरचनात्मक समावयवता के विभिन्न प्रकार :

D5:

(a) **श्रृंखला समावयवता :** यौगिक जिसमें अणुसूत्र समान लेकिन मुख्य श्रृंखला या पार्श्व श्रृंखला का आकार भिन्न भिन्न होता है श्रृंखला समावयवी कहलाता है तथा इस प्रक्रिया को श्रृंखला समावयवता कहते है।

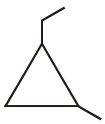
परिस्थिति :- इसमें प्रतिस्थापी एवं क्रियात्मक समूह की प्रकृति समान होनी चाहिए।

उदा.

(i)	(ii)	(iii)
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$
(i) पेन्टेन	(ii) आइसोपेन्टेन	(iii) नियोपेन्टेन
(5 C की मुख्य श्रृंखला)	(4 C की मुख्य श्रृंखला)	(3C की मुख्य श्रृंखला)

(i), (ii) व (iii) श्रृंखला समावयवी है।

उदा. (i)   (ii)



(i)	(ii)
मुख्य श्रृंखला का आकार = 3	मुख्य श्रृंखला का आकार = 3
पार्श्व श्रृंखला का आकार = 2	पार्श्व श्रृंखला का आकार= 1

पार्श्व श्रृंखला में कार्बन परमाणु की भिन्न संख्या के कारण दोनों श्रृंखला समावयवी है।

उदा. $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H(\overset{1}{C}N)-CH_2-CH_3$ व $\overset{5}{C}H_3-\overset{4}{C}H_2-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H(\overset{1}{C}N)-CH_3$

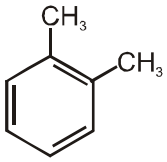
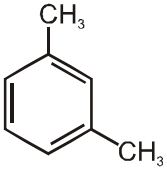
2-ऐथिल ब्यूटेन नाइट्राइल — 2-मेथिल पेन्टेन नाइट्राइल

D6:

(b) **स्थिति समावयवता :** यौगिक जिसमें मुख्य श्रृंखला या पार्श्व श्रृंखला का आकार समान होता है एवं प्रतिस्थापी या क्रियात्मक समूह की प्रकृति समान होती है लेकिन इसमें उपस्थित प्रतिस्थापीयों की स्थिति भिन्न भिन्न होती है, स्थिति समावयवी कहलाता है तथा इस प्रक्रिया को स्थिति समावयवता कहते है।

उदा. $CH_3CH_2CH_2OH$ (प्रोपेन-1-ऑल) व $CH_3-CH(OH)-CH_3$ (प्रोपेन-2-ऑल)

भिन्नता केवल –OH समूह की स्थिति में है।

उदा.  व  व

o-जायलीन m-जायलीन p-जायलीन

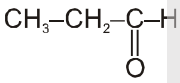
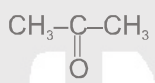
भिन्नता केवल $-CH_3$ समूह की स्थिति में है।

D7:

(c) **क्रियात्मक समावयवता :** यौगिक जिसमें अणुसूत्र समान लेकिन क्रियात्मक समूह भिन्न होते है। क्रियात्मक समावयवी कहलाता है तथा इस प्रक्रिया को क्रियात्मक समावयवता कहते है।

उदा. $CH_3–O–CH_3$ व $CH_3–CH_2–OH$

मिथोक्सी मेथेन एथेनॉल

उदा.  व 

प्रोपेनॉल प्रोपेनॉन

उदा. $CH_3–CH=CH–CH_3$ व

ब्यूट-2-इन साइक्लोब्यूटेन

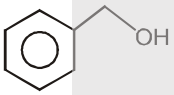
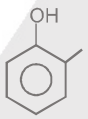
इसे **वलय श्रृंखला समावयवी** भी कहते है। [जैसे– एक समावयवी वलय तथा दूसरा एलिफेटिक श्रृंखला रखता है।]

नोट :

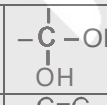
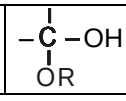
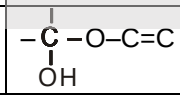
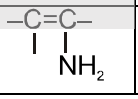
(1) 1º, 2º, 3º एमीन क्रियात्मक समावयवी है।

(2) 1º, 2º, 3º एमाइड क्रियात्मक समावयवी है।

(3) sp^2 कार्बन से जुडा हुआ एल्कोहल sp^3 कार्बन से जुडे हुए एल्कोहल से रसायनिक रूप से भिन्न होता है।.

 व  क्रियात्मक समावयवी है।

(4) निम्न यौगिक कमरें के ताप पर अस्तित्व में नहीं रहते है। इस प्रकार इन्हें संरचनात्मक समावयवीयों के रूप में नहीं जाना जाता है।

(i)		(ii)	–C≡C–OH	(iii)		(iv)	
(v)		(vi)	कोई भी परॉक्सी यौगिक	(vii)			

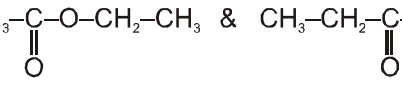
D8:

(d) **मध्यावयवता :-** यौगिक जिसमें क्रियात्मक समूह समान लेकिन बहुसंयोजी क्रियात्मक समूह से भिन्न भिन्न एल्कील समूह संयोजित रहते है मध्यावयवी कहलाते है तथा इस प्रक्रिया को मध्यावयवता कहते है।

उदा. $CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_2$ व $CH_3–O–CH_2–CH_2–CH_3$

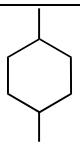
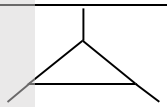
इथोक्सी एथेन मेथोक्सी प्रोपेन

[O परमाणु के दोनों तरफ एथिल समूह है] [O परमाणु के एक तरफ मेथिल तथा दूसरी तरफ प्रोपिल समूह है]

उदा.  मध्यावयवी है।

उदा. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_2-CH_2-CH_3$ & $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_2-CH_3$ मध्यावयवी है।
संरचनात्मक समावयवियों के IUPAC नाम सदैव एक दूसरे से भिन्न होते हैं।

उदा. दिये गये यौगिकों के मध्य सही संबंध है :

a.	**(i)**	$CH_3-CH_2CH_2-CH_3$ ब्यूटेन मुख्य श्रृंखला का आकार= 4 पार्श्व श्रृंखला का आकार = 0 (i) एवं (ii) श्रृंखला समावयवी है।	**(i)**	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ 2–मेथिल प्रोपेन मुख्य श्रृंखला का आकार = 3 पार्श्व श्रृंखला का आकार = 1
b.	**(i)**	$CH_3-CH_2CH_2-CH_3$ ब्यूटेन मुख्य श्रृंखला का आकार= 4 पार्श्व श्रृंखला का आकार = 0 (i) एवं (ii) श्रृंखला समावयवी है।	**(ii)**	 1,4–डाईमेथिलसाइक्लोहेक्सेन मुख्य श्रृंखला का आकार = 6 पार्श्व श्रृंखला-1 का आकार = 1 पार्श्व श्रृखला-2 का आकार = 1
c.	**(i)**	$CH_3-CH_2CH_2-CH_3$ ब्यूटेन मुख्य श्रृंखला का आकार= 4 पार्श्व श्रृंखला का आकार = 0 (i) एवं (ii) श्रृंखला समावयवी है।	**(ii)**	 1,2,3–ट्राईमेथिलसाइक्लोप्रोप्रेन मुख्य श्रृंखला का आकार = 3 पार्श्व श्रृंखला-1 का आकार = 1 पार्श्व श्रृंखला-2 का आकार = 1 पार्श्व श्रृंखला-3 का आकार = 1
d.	**(i)**	$H_3C-H_2C-HC=CH_2$ (ब्यूट–1–ईन) $H_3C-HC=HC-CH_3$ (ब्यूट–2–ईन) स्थिति समावयवी	**(ii)**	
e.	**(i)**	$HC\equiv C-H_2C-H_2C-CH_3$ (पेन्ट–1–आइन) $H_3C-C\equiv C-CH_2-CH_3$ (पेन्ट–2–आइन) स्थिति समावयवी	**(ii)**	
f.	**(i)**	$CH_3-CH_2CH_2-CH_3$ ब्यूटेन मुख्य श्रृंखला का आकार= 4 पार्श्व श्रृंखला का आकार = 0 (i) एवं (ii) श्रृंखला समावयवी है।	**(ii)**	CH_3-O-CH_3 मेथॉक्सीमेथेन क्रियात्मक समूह –O–
	(iii)	$CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ ऐथेनोईक अम्ल क्रियात्मक समूह –COOH संरचना (iii) व (iv) क्रियात्मक समावयवी है।	**iv)**	$H-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|\|}{C}}-OCH_3$ मेथिल मेथेनोएट $\overset{\displaystyle O}{\overset{\|\|}{C}}-O-$ क्रियात्मक समूह
g.	**(i)**	$CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ ऐथेनोईक अम्ल क्रियात्मक समूह –COOH संरचना (iii) व (iv) क्रियात्मक समावयवी है।	**(ii)**	$C_3H_7-O-CH_3$ मेथिल प्रोपिल ईथर हाइड्रोकार्बन समूह $-C_3H_7$, $-CH_3$

CHECK LIST

Definitions (D)

D1 श्रृंखलन ☐
D2 सजातीय श्रेणी ☐
D3 असंतृप्तता की कोटि ☐
D4 समावयवता ☐
D5 श्रृंखला समावयवता ☐
D6 स्थिति समावयवता ☐
D7 क्रियात्मक समावयवता ☐
D8 मध्यावयवता ☐

Theories (Th)

Th1: कार्बनिक यौगिको में बन्धन ☐
Th2: कार्बनिक यौगिक का संरचनात्मक निरूपण ☐
Th3: असंतृप्तता की कोटि (D.U.) ☐
Th4: कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण ☐
Th5: कार्बनिक यौगिक एवं क्रियात्मक समूह ☐
Th6: नामकरण की IUPAC प्रणाली ☐
Th7: शाखित एवं संकुल एल्केनों का IUPAC नामकरण ☐
Th8: एल्कीनों/एल्काईनों/एल्कीनाइनो का IUPAC नामकरण ☐
Th9: एलिसाइक्लिक यौगिको का IUPAC नामकरण ☐
Th10: क्रियात्मक समूहों युक्त यौगिकों का IUPAC नामकरण
Th11: ऐरोमैटिक यौगिकों का IUPAC नामकरण ☐
Th12: सन् 1993 में कार्बनिक यौगिकों के IUPAC नामकरण के लिये कुछ महत्वपूर्ण सिफारिश ☐
Th13: समावयवता का वर्गीकरण ☐